

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. September 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/084081 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H05B 33/14**,  
H01L 51/30, C07C 49/76

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/001709

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Februar 2005 (18.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 008 304.5  
20. Februar 2004 (20.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **COVION ORGANIC SEMICONDUCTORS  
GMBH** [DE/DE]; Industriepark Höchst, F 821, 65926  
Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GERHARD, Anja**  
[DE/DE]; Humboldtstrasse 29, 97209 Veitshöchheim  
(DE). **VESTWEBER, Horst** [DE/DE]; Denkmalstrasse  
6, 34630 Gilserberg (DE). **STÖSSEL, Philipp** [DE/DE];  
Hortensien-Ring 17, 65929 Frankfurt (DE).

(74) Anwälte: **DÖRR, Klaus** usw.; Industriepark Höchst, Geb.  
F821, 65926 Frankfurt am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,  
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ORGANIC ELECTRONIC DEVICES

(54) Bezeichnung: ORGANISCHE ELEKTRONISCHE VORRICHTUNGEN

(57) Abstract: The invention relates to the improvement of organic electronic devices, in particular fluorescent electroluminescence devices, where electron transport materials of formula (I) are used.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft die Verbesserung organischer elektronischer Vorrichtungen, insbesondere fluoreszierender Elektrolumineszenzvorrichtungen, indem Elektronentransportmaterialien gemäss Formel (I) verwendet werden.

WO 2005/084081 A1

## Beschreibung

### Organische elektronische Vorrichtungen

Die vorliegende Erfindung beschreibt den Einsatz bestimmter Verbindungen in organischen elektronischen Vorrichtungen.

In einer Reihe verschiedenartiger Anwendungen, die im weitesten Sinne der Elektronikindustrie zugerechnet werden können, ist der Einsatz organischer Halbleiter seit geraumer Zeit Realität bzw. wird in naher Zukunft erwartet. Der Einsatz halbleitender organischer Verbindungen, die zur Emission von Licht im sichtbaren Spektralbereich befähigt sind, steht gerade am Anfang der Markteinführung, zum Beispiel in organischen Elektrolumineszenzvorrichtungen. Für einfache OLEDs enthaltende Vorrichtungen ist die Markteinführung bereits erfolgt, wie die Autoradios der Firma Pioneer, die Mobiltelefone der Firmen Pioneer und SNMD und eine Digitalkamera der Firma Kodak mit "organischem Display" belegen. Weitere derartige Produkte stehen kurz vor der Einführung. Organische Solarzellen (O-SCs), organische Feldeffekt-Transistoren (O-FETs), organische Dünnschichttransistoren (O-TFTs), organische Schaltelemente (O-ICs), organische optische Verstärker oder organische Laserdioden (O-Laser) sind in einem Forschungsstadium weit fortgeschritten und könnten in der Zukunft große Bedeutung erlangen.

Der allgemeine Aufbau organischer Elektrolumineszenzvorrichtungen (OLEDs) ist beispielsweise in US 4,539,507, US 5,151,629, EP 0676461, WO 98/27136 und in WO 04/058911 beschrieben, wobei diese Vorrichtungen üblicherweise aus mehreren Schichten bestehen. Organische Solarzellen (z. B. WO 98/48433, WO 94/05045), organische Feld-Effekt-Transistoren (z. B. US 5705826, US 5596208, WO 00/42668), organische Dünnschichttransistoren, organische Schaltelemente (z. B. WO 95/31833, WO 99/10939), organische optische Verstärker oder organische Laserdioden (z. B. WO 98/03566) weisen einen ähnlichen allgemeinen Aufbau auf.

Allerdings gibt es immer noch erhebliche Probleme, die einer dringenden Verbesserung bedürfen:

1. Die Effizienz ist in den letzten Jahren verbessert worden, ist aber gerade bei fluoreszierenden OLEDs immer noch zu niedrig und muß verbessert werden.
2. Die Betriebsspannung und der Betriebsstrom sind gerade bei fluoreszierenden OLEDs recht hoch und müssen daher weiter verringert werden, um die